





**LOW-NOISE SERIAL PRINTER**

**Patent number:** JP62009969  
**Publication date:** 1987-01-17  
**Inventor:** ANDORUU GEIBAA; JIYON SHII DANFUIRUDO  
**Applicant:** XEROX CORP  
**Classification:**  
- **international:** B41J9/00  
- **european:** B41J1/24; B41J9/26  
**Application number:** JP19860149340 19860625  
**Priority number(s):** US19850751167 19850702

**Also published as:**

 EP0207780 (A)  
 US4668112 (A)  
 ES2000642 (A)  
 EP0207780 (B)

**Report a data error here**

Abstract not available for JP62009969

Abstract of corresponding document: **US4668112**

An improved serial impact printer designed to substantially reduce impact noise generation during the printing operation. The printer includes a print tip relatively movable with respect to a deformable platen, with a print element, a marking ribbon and an image receptor sheet interposed between the print tip and the platen which are urged together during a controlled contact period. Movement is subject to control by a kinetic drive mechanism which applies a first force for moving the print tip relative to the platen, prior to the initiation of the contact period, for closing the gap therebetween and then applies a second force for accelerating the print tip relative to the platen, subsequent to the initiation of the contact period, for causing the print tip to deform the platen.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

# 訂正有り

⑨ 日本国特許庁(J P)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-9969

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>  
B 41 J 9/00

識別記号 庁内整理番号  
Z-6822-2C

⑭ 公開 昭和62年(1987)1月17日

審査請求 未請求 発明の数 5 (全14頁)

⑮ 発明の名称 低騒音シリアルプリンタ

⑯ 特 願 昭61-149340

⑰ 出 願 昭61(1986)6月25日

優先権主張 ⑱ 1985年7月2日 ⑲ 米国(U S) ⑳ 751167

⑳ 発 明 者	アンドルー ゲイバー	アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94507 アラモ フ オレスト レーン 950
㉑ 発 明 者	ジョン シー ダンフ イールド	アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95129 サン ホセ クレイグ ドライヴ 1039
㉒ 出 願 人	ゼロックス コーポレ ーション	アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14644 ロチエスター ゼロックス スクエア (番地なし)
㉓ 代 理 人	弁理士 中 村 稔	外4名

## 明 細 書

1. 発明の名称 低騒音シリアルプリンタ

2. 特許請求の範囲

1. 受像体を支持するブラテン、複数の文字部分  
が配設されたプリント要素、該プリント要素を  
移動し選択された文字部分を印刷位置に位置決  
めするプリント要素セレクト、上記プリント要  
素とブラテンの間に位置可能なマーキングリボ  
ン、及び上記選択された文字部分を接触期間の  
間上記リボン、像受容体及びブラテンに対して  
付勢するプリントチップを備えて成り、該プリ  
ントチップが通常開き距離だけブラテンから離  
間したホーム位置に静止しているシリアルイン  
パクトプリンタであって：

上記プリントチップを含むハンマー手段；

運動エネルギーを加え、プリントチップを上  
記ホーム位置から自己レベリング式に移動して  
ブラテンの表面に接触させる手段；及び

上記接触期間の初期以後に、追加の運動エネ  
ルギーを加えプリントチップを加速する手段；

を備えたことを特徴とするプリンタ。

2. 前記運動エネルギーを加える手段が初めに前  
記開き距離を急速に閉じ、次いで前記接触期間  
の直前に開き距離の閉じ速度を減少させる減速  
手段を備えたことを特徴とする特許請求の範囲  
第1項のシリアルプリンタ。

3. 前記接触期間の終了時にプリントチップをホ  
ーム位置に戻して前記開き距離を開く手段を更  
に備えたことを特徴とする特許請求の範囲第1  
又は2項のシリアルプリンタ。

4. 前記減速手段が前記開き距離の閉じ速度を毎  
秒15インチ(約39cm)以下に減少すること  
を特徴とする特許請求の範囲第2項のシリアル  
プリンタ。

5. 前記減速手段が前記開き距離の閉じ速度を毎  
秒3インチ(約7.6cm)以下に減少すること  
を特徴とする特許請求の範囲第2項のシリアル  
プリンタ。

6. 前記減速手段が前記開き距離の閉じ速度を実  
質上ゼロに減少することを特徴とする特許請求

の範囲第2項のシリアルプリンタ。

7. 受像体を支持するプラテン体、複数の文字部分が配設された移動可能なプリント要素、該プリント要素を移動し選択された文字部分を印刷位置に位置決めするプリント要素シフト、上記プリント要素とプラテン体の間に位置可能なマーキングリボン、及びプラテン体と相対的に移動可能で上記選択された文字部分を接触期間の間上記リボン、受像体及びプラテン体に対して付勢するプリントチップ体を備えて成り、該プリントチップ体が通常開き距離だけプラテン体から離間しているシリアルインパクトプリンタであって：

上記接触期間の開始を検知する手段；及び

上記プラテン体とプリントチップ体の少なくとも一方に一連の力を加え、初めに両体を相対的に急速に移動して上記開き距離を実質上完全に閉じ、次いで両体間の相対移動を遅くし、上記接触期間が開始した瞬間に両体の相対移動を実質上制止せしめ、さらに上記接触期間の間両

体の少なくとも一方を加速する手段；を備えたことを特徴とするプリンタ。

8. 前記一連の力を加える手段が、前記接触期間の終了時に前記プラテン体とプリントチップ体をさらに相対的に移動して前記開き距離を開くことを特徴とする特許請求の範囲第7項のシリアルプリンタ。
9. 受像体を支持するプラテン体、複数の文字部分が配設された移動可能なプリント要素、該プリント要素を移動し選択された文字部分を印刷位置に位置決めするプリント要素シフト、上記プリント要素とプラテン体の間に位置可能なマーキングリボン、及びプラテン体と相対的に移動可能で、上記選択された文字部分を接触期間の間上記リボン、受像体及びプラテン体に対して付勢するプリントチップ体を備えて成り、該プリントチップ体が通常開き距離だけプラテン体から離間しているシリアルインパクトプリンタであって：

上記接触期間の開始を検知する手段；及び

上記プラテン体とプリントチップ体の少なくとも一方に一連の力を加え、初めに両体を相対的に急速に移動して上記開き距離を実質上完全に閉じ、次いで両体間の相対移動を遅くし、上記接触期間が開始した瞬間に両体の相対移動を所定の値に調整せしめ、さらに上記接触期間の間両体の少なくとも一方を加速する手段；を備えたことを特徴とするプリンタ。

10. 前記一連の力を加える手段が、前記接触期間の終了時に前記プラテン体とプリントチップ体をさらに相対的に移動して前記開き距離を開くことを特徴とする特許請求の範囲第9項のシリアルプリンタ。
11. 前記一連の力を加える手段が大きさの変化する所定の力を作用して、前記接触期間の間前記プラテン体とプリントチップ体の少なくとも一方を加速し、上記力の大きさが前記選択された文字部分の領域に依存することを特徴とする特許請求の範囲第7又は9項のシリアルインパクトプリンタ。

12. 前記一連の力を加える手段が前記相対移動を遅くし、前記接触速度の所定値の大きさを前記選択された文字部分の領域に依存して変化させることを特徴とする特許請求の範囲第7又は9項のシリアルインパクトプリンタ。

13. 前記一連の力を加える手段が大きさの変化する力を作用して、前記接触期間の間前記プラテン体とプリントチップ体の少なくとも一方を加速し、さらに前記相対移動を遅くして前記接触速度の所定値の大きさを変化させ、上記可変の両大きさが前記選択された文字部分の領域に依存することを特徴とする特許請求の範囲第7又は9項のシリアルインパクトプリンタ。

14. 受像体を支持するプラテン、複数の文字部分が配設された移動可能なプリント要素、該プリント要素を移動し選択された文字部分を印刷位置に位置決めするプリント要素シフト、上記プリント要素とプラテンの間に位置可能なマーキングリボン、及びプラテンと相対的に移動可能で、上記選択された文字部分を接触期間の間上

記リボン、受像体及びブラテンに対して付勢するプリントチップを備えて成り、該プリントチップが通常開き距離だけブラテンから離間しているシリアルインパクトプリンタであって：

上記プリントチップをブラテンに対し相対的に移動して、上記接触期間の開始前に上記開き距離を閉じ、接触期間の開始後プリントチップをブラテンに対し相対的に加速する力印加手段を備えたことを特徴とするプリンタ。

15. 受像体を支持するブラテン体、複数の文字部分が配設された移動可能なプリント要素、該プリント要素を移動し選択された文字部分を印刷位置に位置決めするプリント要素シフタ、上記プリント要素とブラテン体の間に位置可能なマーケティングリボン、及びブラテン体と相対的に移動可能で、上記選択された文字部分を接触期間の間上記リボン、像受容体及びブラテン体に対して付勢するプリントチップ体を備えて成り、該プリントチップ体が通常開き距離だけブラテン体から離間しているシリアルインパクトプリン

タであって：

上記ブラテン体とプリントチップ体の少なくとも一方を他方に対し相対的に移動して、上記接触期間の開始前に上記開き距離を閉じ、接触期間の開始後上記両体の少なくとも一方を他方に対し相対的に加速する力印加手段を備えたことを特徴とするプリンタ。

16. 前記力印加手段が大きさの変化する所定の力を作用して、前記接触期間の間前記ブラテン体とプリントチップ体の少なくとも一方を加速し、上記力の大きさが前記選択された文字部分の領域に依存することを特徴とする特許請求の範囲第14又は15項のシリアルインパクトプリンタ。
17. 前記力印加手段が前記ブラテン体とプリントチップ体の少なくとも一方を他方に対し相対的に移動し、これら両体の接触速度が前記選択された文字部分の領域の大きさに依存して変化するようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第14又は15項のシリアルインパクトプリン

7

タ。

18. 前記力印加手段が大きさの変化する力を作用して、前記接触期間の間前記ブラテン体とプリントチップ体の少なくとも一方を加速し、さらにこれら両体の少なくとも一方を他方に対し相対的に移動して両体の接触速度の大きさが変化するようになし、上記可変の両大きさが前記選択された文字部分の領域の大きさに依存することを特徴とする特許請求の範囲第14又は15項のシリアルインパクトプリンタ。

8

### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は改良型シリアルインパクトプリンタに関し、特に印刷動作中に生じるインパクト騒音を大巾に減少する新規なプリンタに関する。

(従来の技術)

長年の間、オフィス環境は不快な騒音発生体、つまりタイプライタや高速インパクトプリンタの収容場所となってきた。このような装置が幾つか1つの部屋の中に一緒に置かれると、累加された騒音公害がそこで働く者の健康や精神的な状態に害を及ぼす恐れがある。こうした状況は技術産業界や行政当局によってよく認識され、取り組みがなされてきた。騒音を減少しようとする試みが幾つかの方法で行なわれてきた：例えばインパクトプリンタを消音カバー内に入れる；インパクト騒音が減じるようにインパクトプリンタを設計する；インクジェットや熱転写等の非インパクト技術に基いて低騒音プリンタを設計する等。また、立法府や規制当局も、オフィス環境における騒大

9

10

許容騒音レベルの基準を設定してきた。

一般に、インパクトプリンタは70～80 dBAの範囲の平均騒音を発生し、これは邪魔になるレベルである。60～70 dBAの範囲に減少されれば、騒音は不快なレベルとなる。インパクト騒音レベルの50～60 dBA範囲への更なる減少は、不快度をいっそう改善する。明らかに、インパクト騒音は40代半ばより以下のdBA値に減少するのが望ましい。ここで音値を表わすのに用いた尺度“A”は音強度の絶対値と異なり人が感じる音の大きさのレベルを表わし、この点は後で詳述する。dB (またはdBA) の単位で表わされた音のエネルギーを考慮するときは、尺度が対数で、10 dBの差は10倍、20 dBの差は100倍、30 dBの差は1000倍等々の差をそれぞれ示すことに注目すべきである。我々はプリンタのインパクト騒音を大巾に降下させようとするものである。

上記した印刷騒音は衝撃的性質を持ち、主にハンマーが衝突して活字文字のパッドをリボン、プ

リントシート及びブラテンに対し、リボンからシートへインクを写すのに十分な力で駆動したときに生じる。こゝでの議論は、システム中の他の騒音を覆っているインパクト騒音にのみ限定する。但し、インパクト騒音が大巾に減じられれば、他の騒音も無視できなくなる。従って、本当に静かなプリンタを設計しようとする設計者は、キャリアの移動、活字文字の選択、リボンのリフトと前進、更にはその他のクラッチ、ソレノイド、モータ及びスイッチに起因した他の全ての騒音源を減少することに取り組まねばならない。

本発明で取り扱うのはインパクト騒音であるから、従来の弾道ハンマー型インパクトプリンタにおけるインパクト騒音の発生源を理解する必要がある。こうした一般的なデージーホイールプリンタでは、質量約2.5 gのハンマーがソレノイド付勢式のクラッパによって衝撃的に駆動され、ハンマーが文字パッドの表面に当たってそれをリボン／用紙／ブラテンの組合せに対して衝突させ、ハンマーはそこからホーム位置へリバウンドされ、

11

通常別の衝突によってその位置に停止されねばならない。

ブラテンの変形インパクト、つまりリボン／用紙／ブラテンの組合せに対するハンマーのインパクトについてだけ見ると、総停止 (ドエル) 時間は一般に約100  $\mu$ sである。しかし、毎秒30文字の印刷速度では、文字インパクト間の平均時間が約30  $\mu$ sである。従って明らかに、インパクト停止時間を印刷サイクルの中で通常のプリンタの一般的な値よりかなり大きい部分となるように著しく延長できる充分な可能性がある。例えば、停止時間が100  $\mu$ sから6～10  $\mu$ sに延長されれば、衝撃中は通常の場合の60～100倍に増加し、引き延ばされる。ブラテンの変形をより長い時間に引き延ばすと、以下の説明から明らかとなるように騒音出力のそれに伴う減少が達成される。

変形衝撃の延長によるインパクト騒音の減少という一般的概念は、相当以前から認識されていた。1918年にまで遡ると、米国特許№1,261,751

12

(Anderson)において、タイプライターの印刷機能での静かな動作は、“押印に実際に使われる時間”を増すことによって達成できることが認められていた。Andersonは各々の活字キャリアをブラテンに対し押し付けるのに、重りつまり“運動量アキュムレータ”を用いている。まず、力印加用のキーレバーがぶつけられてリンク機構を動作し、活字キャリアを移動させる。次いで、キーレバーの下動がストップによって制止されることにより、キーレバーが活字キャリアから離脱されてその後は何の制御も行なわない。Andersonの作動リンク機構に対する改良は、Goligの米国特許№1,561,450に教示されている。これらの特許に記された原理に基づいて動作するタイプライターは、商業的に利用可能なものであった。

加圧または圧搾機構も、米国特許№3,918,568 (Shimodaira)及び米国特許№4,147,438 (Sandrone等)に図示、記載されており、これらの特許では回転する偏心ドライブが押圧部材を所定の周期的方法で、文字／リボン／シート／ブラテンの組合

13

14

せに対して付勢する。可動部分間における不安の「動力学的」関係（つまり一定の物体間間隔）が、ブラテンの位置とその許容差にとって極めて重要であることは明らかであろう。すなわち、押圧部材とブラテンの間の開き距離が大きすぎると、リボンとシートが（ある程度あったとしても）許容可能な印刷品質に充分な力で加圧されず、逆に開き距離が小さすぎると、押圧部材の作用で文字パッドが像受容シートに刻印を生じてしまう。

Sandrone等は、固定偏心体の代りにソレノイドアクチュエータを使って動力学的な関係を再生できることを教示している（第14～17図の代替実施例参照）。米国特許№4,203,675(Osawa等）に教示されているように、ブラテンと押圧部材を同時に移動しても、加圧作用が得られる。

さらにSandrone等は、静かな動作が小質量を移動させることに依存し、うるさい動作は大質量によって生じると述べている。この理論は確かに、フライホイールやリンク機構の形の質量増倍器がキーレバーによって作動され、選択された文字バ

ッドにインパクトする衝突ロッドの実効質量を増大せしめるAndersonとGoingの両特許（前出）及び米国特許№1,110,346(Reisser)で適用されている理論と矛盾する。

（発明が解決しようとする問題点）

市販可能なプリンタは、従来技術で認められていない数多くの特性を備えてなければならない。

第1に、妥当な価格でなければならない；このためには、許容差管理と部品数が最少限化されねばならない。第2に、従来使われているものに匹敵するかあるいはそれより優れた印刷品質でなければならない。第3に、従来のプリンタと同じかまたは同様の速度能力を持たねばならない。第1と第3の因子の観点から、許容差が非常に厳密で、満足し得る印刷品質を達成するのに多くの時間がかかり過ぎる圧搾作用に基くプリンタの設計は除外される。

本発明の主目的は、現在市販されている一般的なものより格段に静かであるにもかかわらず、オフィスで使うのに必要な迅速な動作と妥当なコス

15

トを達成し得る新規なインパクトプリンタ技術を提供することにある。

本発明の別の目的は、延長した接触期間にわたって作用する大きな実効質量が、その軌道全体に沿って動作制御されながら、予測し得ない終端点へ「動力学的に」駆動される（「自己レベリング式」）シリアルインパクトプリンタを提供することにある。

（問題点を解決するための手段）

本発明の新規な低騒音インパクトプリンタは、一態様において、像受容シートをその上に支持するブラテン、文字パッド部を有するプリント要素、プリント要素セレクト、プリント要素とブラテンの間に位置可能なマーキングリボン、及びブラテンに対して相対的に移動可能で、制御された接触期間の間選択された文字パッドをリボン／シート／ブラテンの組合せに対して付勢するプリントチップを備えて成る。上記の相対的移動は、接触期間の開始前にプリントチップをブラテンに対し相対的に移動する第1の力を加え、次いで接触期間

16

の後プリントチップをブラテンに対し相対的に加速する第2の力を加える動力学的駆動機構によって制御される。

（作用の理論）

従来の弾動型ハンマープリンタの場合におけると同様、この発明の改良プリンタもハンマー組体から変形可能部材への運動エネルギーの転移という原理に基いている。すなわち、質量が加速されて運動量を得、その運動エネルギーを変形可能部材へ移し、該部材がそのエネルギーを位置エネルギーとして貯える。かかる動的システムでは、挙動に著しい変化を伴わずには動作をスローダウンできないような程度に、当該質量とそれに関連した速度が大きい。極端な場合、そうしたシステムが低速になり過ぎると、その挙動は全く消え失せ、印刷が行なわれなくなる。換言すれば、可動な質量とその速度が相互に適切な関係にある場合にだけ、動力学的システムは作動する。

動力学システムの別の特性として、自己レベリング式である。このことは、移動する質量がその

17

18

背後の駆動装置によって完全には限定されないことを意味する。移動質量はそれに運動を与えることが可能で、プラテンにぶつかるまで移動し続け、その時点で両者のエネルギー間における交換が実施される。従って、プラテンとの接触点は予測し得ないので、空間的許容差はそれほど厳密でなく、システムの印刷動作は接触点位置の微小変化によって認知し得るほど変わらない。

運動エネルギー転移システムは、当該質量とそれに関連した速度がそれほど重要でない動力学的システムと区別されるべきである。後者は一般に、移動する要素が不変の周期的経路に物理的に拘束されるカム動作式構造によって表わされる。これらの構造は、任意の速度で効率的に動作する。各部品がどんなに遅く移動しても、問題は生じない。唯一重要なのは、相対的に移動可能な部品間での空間的な関係である。動作のサイクルは、変形可能部材が存在しなくてもそのまま継続する。プラテンとの間隔が許容差から外れた場合の影響としてプラテンが近すぎると、不変の運動によって用

紙に刻印が生じてしまい；一方プラテンが遠すぎると、印刷が満足できる品質にならないか、あるいは印刷が全く行なわれない。

この発明の新規なインパクトプリンタで騒音の減少を達成する理論を理解するためには、音（衝撃騒音）の発生メカニズム、及び音のエネルギーはいかに取り扱うのが有利かという点を考慮するのが役立つであろう。基本的に言えば、音は空気等の伝達媒体を移動させるメカニカルな変形によって生じる。高品質の印刷を保証するため、プラテンの変形度を従来の弾道型インパクトプリンタとほぼ同じに維持したいことから、ここでは変形の速度だけについて考慮する。変形表面が移動すると、その近くの空圧が変化し、その伝播する圧力の乱れが耳により音として感知される。従って、変形表面の直近では伝達媒体のわずかな稀薄化（または圧縮）が生じるが、周囲の空気は一定の速度でのみ空所を埋める（または密な状態から抜け出る）ことができるので、変形が速く生じるほど、媒体中の乱れは大きくなる。つまり、結果と

19

して生じる圧力差と音の強度は、単に変形の大きさだけでなく、変形の速度に依存する。我々は直感的に、鋭く急速なインパクトは騒音が大きく、遅いインパクトは騒音が小さいことを知っている。変形衝撃力の持続時間が増加すると、それに伴って変形表面の速度が減少し、音圧も減少する。音波の強度つまり単位時間当りに生じるエネルギーは速度と圧力の積に比例するから、変形衝撃を引き延ばすことで音波の強度は減じられる。

上記の概念を出発点として、インパクト騒音の発生源つまりハンマーで打たれたときのプラテン変形を考えてみよう。間に介在する文字パッド、リボン及び用紙は、ハンマーと一体で移動するため無視する。上述したように、音の強度はインパクトの接触期間、つまり停止期間を引き延ばすことによって減少できる。また、通常の接触期間(100  $\mu$ s)を延長するのに、約100倍という充分な時間の余裕(約15ms)があることも解っている。さらに、変形の時間領域における制御は、そこから生じる音波の周波数領域を変化させることもよ

20

く知られている。事実、衝撃の変形時間が引き延ばされると、変形によって生じる音の周波数（実際には音の周波数のスペクトル）はそれに比例して減少する。すなわち上記の例では、接触期間を100倍引き延ばすと、スペクトルの対応する平均周波数は100分の1に減少する。

変形の衝撃印が増加され、平均周波数及び平均スペクトルが減少されるにつれ、インパクト印刷の騒音は2つの現象の結果として低下する。第1の現象は上述したように、音圧が変形の速度に比例することによる音波強度の減少である。平均周波数の1オクターブ減少毎に、約3dBの減少率が計算されている。第2の現象は、所定の音強度の音響心理学的感知に基因している。人の耳は周波数の関数である音に対して、不均一な応答性を持つことが知られている。非常に大きい音の場合、人の耳の応答性は周波数に対しほとんどフラットである。しかし、低い音レベルの場合、人の耳は2000~5000Hzの範囲の音周波数に対し、それより高いまたは低い周波数に対してよりも強

21

22

く応答する。人の目の応答性におけるこの“起伏”は、極端に高い及び低い周波数域で特に顕著となる。

音強度と音響心理学的感知の両現象による組合せ効果のグラフ表示が第1図に示してあり、同図では等しい音の大きさ(dBA)の良く知られた Fletcher-Munson の等感曲線が、平均的な人の耳の場合につき強度レベル(dB)と周波数(Hz)に対してプロットしてある。このグラフは、1957年にD. Van Nostrand 社から刊行されたHarry P. Olson 著「音響エンジニアリング」の969ページから再録したものである。各周波数が臨によっていかに加重されるかを示したこれらの等感曲線は、1000 Hzで強度レベルに関して規格化されている(つまり10 dB ~ 10 dBA、20 dB = 20 dBA等)。前述したように、dBとdBAは共に対数尺度であるから、10 dBの差は10倍; 20 dBの差は100倍; 30 dBの差は1000倍; 等々の差をそれぞれ示す。

インパクト力の停止時間を延長することによ

2 3

な約40 dBと感知される。

変形速度の減少をとまなう停止時間の延長を実施するためには、インパクト部材を変えるのが望ましいことが認められた。満足し得る1次の近似である以下の解析が、これらの変更を理解するのに役立つであろう。実際の目的上、変形インパクト時に騒音を発生するプラテンは、バネ定数“ $k$ ”の弾性変形部材と考えられる。事実、プラテンは温度に大きく依存する粘弾性材料であることが理解されるべきである。変形期間の間は、プラテン(バネ)及びインパクトするハンマーの質量“ $m$ ”が一体となって移動し、共振周波数“ $f$ ”を持つ共振系と見なすことができ、そのパルス巾はプラテンの弾性及びハンマーの質量の共振周波数によって固有に決定される。共振系において、共振周波数は $k/m$ の平方根に比例する(つまり $f = k/m$ )。従って、質量は周波数シフトの2乗に反比例するため、上記の例における50倍の周波数減少はハンマー質量の2500倍の増加を必要とする。これは、従来の弾道型インパクトプリン

2 5

で達成される感知衝撃騒音における上記の複合減少を、以下の例に示す。スタート点として、約100  $\mu$ sのインパクト衝撃で発生する通常のタイプライターまたはプリンタのインパクト騒音レベルを表わした第1図中の領域“a”の近傍を考える。そのスタート点は、約5000 Hzの周波数で約75 dBAの音の大きさのレベルを持つ。約5 msまでインパクト停止時間を引き延ばすと停止時間は50倍増加し、それに対応して周波数は約100 Hzへ50倍(約5.5オクターブ)減少する。この周波数シフトは、図中矢印Aで表わした線で示してある。変形衝撃がゆっくりになったことによる1オクターブ当り約3 dBの減少率は、騒音の強度を矢印Bで示した線に沿って35 dBAの等感曲線上に相当する領域“b”の近傍へ約16.5 dB減少させる。従って、インパクト期間の引き延ばしにより、音の強度自体も約16.5 dB減少するが、同時に平均周波数が耳の感度の低い領域(約100 Hz)へシフトしているため複合効果が生じ、インパクト騒音は従来のインパクトプリンタより静か

2 4

くに匹敵する印刷品質(同じ変形の大きさ)を達成するのに、2.5 gである一般的なハンマーの質量を約13.75ポンド(約6243 g)に増す必要があることを意味している。しかし、このような大質量のハンマーを、システムのコストを安価に保ちながら制御するのは不可能である。

質量を大巾に増加する必要があることから、本発明者等が果した量的な差はもはや程度の問題でなく、むしろ質の問題であり、全く異なった新規な種類のインパクト機構を意味することが容易に理解されよう。本発明の新規な方法は、全く考え及ばなかったことを実用可能とするものである。ハンマーの質量自体を増すのではなく、メカニカルな利点を生かすとともに、大きな実効質量つまり見かけの質量をユニークな駆動機構を介してプリントチップを与えるのに質量変成器が使われる。実効質量の大きさを増加するのに加え、プラテンを適当に変形させるのに十分なエネルギーをプラテンに計量供給することによって高品質の印刷が得られる。

2 6



本発明のインパクトプリンタでは、重い質量が移動されて適切なリンク機構を介して運動量を累加し、これが移動可能なプリントチップによってプラテンに伝達される。プリントチップの全体の軌跡は、そのホーム位置からプラテン表面までの約50ミルの開き距離と、約5ミルの変形つまり貫入距離とを含む。重い質量に貯えられたエネルギーつまり運動量が変形時にプラテンに移され、プリントチップが遅くなって止まったとき、プラテンの位置エネルギーへ完全に変換される。プリントチップはプラテンから“見て”運動エネルギー伝達系の一部に過ぎないので、プラテンはプリントチップを大きな系質量(系の実効質量)を有するものと見なす。勿論、プリントチップとプラテンの間の相対的な運動は上記に代え、プラテンを固定のプリントチップに対して移動させるか、あるいはプリントチップとプラテンを接近及び離反する方向に移動させても達成できることは明らかである。

本発明の好ましい態様においては、運動エネル

ギー全体が質量変成器へ増分的に計量供給される。エネルギーの第1部分が開き距離を横切ってプリントチップを急速に移動させ、エネルギーの第2部分が変形過程の最近に与えられる。原動機を制御することで、開き距離の横断は初めにプリントチップを急速に移動し、次いでプリントチップがプラテンの表面に達する直前に速度を落とすことによって達成できる。この点は、それぞれの間で速度が段階的に変化する異った速度の領域を設けるか、あるいは速度を連続的に制御することによって成し得る。インパクト騒音を減少させるため、接触の開始直前にプリントチップを低いかまたは実質上ゼロの速度に落すのが望ましい。しかし、接触の開始におけるプリント速度のチップは印刷を行なうのに低過ぎるので、プリントチップをプラテンに向けて加速し印刷を達成するためには、運動エネルギーを増加させねばならない。

あるいは、開き距離を横断してプラテンへの貫入を行なうのに必要な全運動エネルギーを持った質量変成器を提供することもできる。この全エネ

27

ルギーがシステムの原動機によりホーム位置で(つまり変形過程の最初より前に)質量変成器へ計量供給され、質量変成器を移動させる。しかしこの手順を実施するには、大きな力が印加されねばならず、明らかに大きい騒音が生じる。

従って主要な利点は、全運動エネルギーを2分し、それを計量供給して(a)接触前に開き距離を閉ざし、(b)接触後にプラテンへ貫入せしめるときに得られる。つまり、接触速度が低いため、本質上より静かな動作となる。上記の運動エネルギーの計量供給は、プラテンチップの速度がプラテンとの接触直前に実質上制止されるか、あるいは小速度となるように実施される。重要なのは、接触したという判定に応じ、適切なプラテンへの貫入のため付加力が与えられる点である。

本発明者等は、一定の条件下において、付加の運動エネルギーを印加することで同じ貫入力が得られ、しかも実効質量つまり系の質量が大巾に減少されることを見出した。これが何故可能なのかを理解するためには、変形に対する運動量の影

28

響が究明されるべきである。以下の2つの例では、匹敵し得る印刷品質が得られるように、同一の最大のプラテン変形が生じるものと仮定する。まず、運動量を無視できるほどゆっくりと変形力が印加される圧搾型プリンタを考えてみよう。プラテンチップがプラテンを変形し始めるとき、その力はプラテンの復元反力より大きくそれに打ち克つ。プリントチップの変形力がプラテンの復元反力に等しくなると、プリントチップの質量は移動を停止し、反力の方が優勢になるため、2つの可動部材は離反させられる。これは、プラテンの変形が最大の時点で生じる。

次に、プリントチップがプラテン内に加速される本発明の動力学的システムを考えてみよう。プラテンへの到着時、プリントチップは限定された小速度かゼロの速度を有する。次いで、加速されたプリントチップが変形プラテンに力を加え始めると、プリントチップはプラテンの復元反力を受けるようになる。初めは、プリントチップの変形力の方がプラテンの復元反力より大きい。しかし

29

30

上記の例と異り、プリントチップの変形力はその軌跡の（終端点でなく）中間点でブラテンの復元反力と等しくなる。この中間点から最大変形点までの間、プリントチップの運動量がそれを前方に移動し続ける一方、より大きくなる反力がプリントチップを減速し続ける。最大変形の時点で、プリントチップの全運動エネルギーがブラテンの位置エネルギーに変換され、ブラテンの復元力がプリントチップを押し戻し始める。

本発明者等は、ブラテン変形力の半分を加えるだけでよく、残りの半分は実質上システムの運動量によって与えられることを見出した。また、ハンマーの質量は良い軌跡を持つため、ブラテンの貫入を同じ大きさに制限したいなら、停止時間を短くして同一の貫入としなければならないことも見出した。前述したように、質量は周波数の2乗に反比例するから、周波数を倍化することは質量を1/4に減少可能とする。

本発明のユニークなインパクトプリンタにおける典型的な各値は次の通りである：接触時点にお

ける有効ハンマー質量3ポンド（1350g）、接触期間4～6ms、及び接触速度2～3インチ/秒（ips）。比較として、従来のインパクトプリンタにおける同じパラメータの典型値は次の通り：ハンマー質量2～4g、接触期間50～100μs、及び接触速度80～100ips。従来の中で最も重いインパクトプリンタハンマーであるIBM社製のボール型プリント要素でも、付属の駆動機構を含めて実効質量はわずか50gである。

本発明の動作原理を用いたプリンタは、次のパラメータ限界値から騒音減少の利点を発揮し始めるものと考えられる：つまり接触時点における実効ハンマー質量0.5ポンド（約227g）、接触期間1ms、及び接触速度16ips。勿論、これらの値は最適な結果を生じないが、これらの値となるように構成されたプリンタは本発明の特性を有するもので、従来のプリンタより静かなことが充分見込まれる。例えば、30dB（1000倍）の減少は無理としても、3dB（2倍）の騒音減少は得られる。上記の値が本プリンタの典型値へ更

3 1

に近づくほど、プリンタはより静かになる。

本発明の利点は当業者であれば、添付の図面を参照した以下の詳細な説明から理解されよう。

#### （実施例）

第1図のグラフは、本発明で用いた騒音減少の理論に関連して上述した。以下本発明の新規なインパクトプリンタを、特に第2～5図を参照して説明する。図示のプリンタは、従来のインパクトプリンタで使われているのと同様のブラテン10を具備する。ブラテン10はフレーム（図示せず）の軸受で回転自在となるように適切に装着され、文字がその上に印刷されるシート11を前進・後退させるための駆動機構（同じく図示せず）に接続されている。キャリッジ支持バー12が、プリンタをブラテンの下側で左右に一定区間移動させる。キャリッジ支持バー12はベース及びフレームと一体に形成してもよいし、あるいは所定の位置に固着してもよい。キャリッジ支持バーには上下のV字状座14、16が形成され、それぞれにロッド心棒レール18、20が着座固定されてい

3 2

る。これにより、比較的低コストを保ちながら、非常に滑らかな低摩擦表面を持ったキャリッジレール構造を形成することができる。

ここで、支持バー12はブラテンの軸と平行に延び、キャリッジ22とその上に保持されたプリント要素がブラテンの長さに沿って、キャリッジの全ての横方向位置へ正確に位置決めされることが重要である。キャリッジ22用の片持ち支持機構が、上下各々2組ずつでレール18、20とそれぞれ当接する計4組の打込み固定ローラ24で設けられている。このようにキャリッジは、幾つかのモータ及びその他の制御機構の駆動でブラテンに対して横移動可能に支持されている。通常のケーブル、ベルトまたはネジ送りドライブ等適当なキャリッジ駆動機構（図示せず）をキャリッジに接続し、キャリッジをブラテン10に対して平行に支持バー12上で矢印Cの方向に移動させることができる。

キャリッジ22は、結合ロッド26で一体状に固定され外側に突出した打込み固定ローラを支持

3 3

3 4

する一対の側方プレート25で構成されるものとして示してある。現時点で好ましい態様は幾分異なって構成されているが、各部品の相互関係を解り易く例示するためにのみ図示の構成とした。キャリアッジ22にはプリントホイールモータ27が装着され、該モータ27はプリントホイール30を固定可能な回転シャフト28、及びプリントホイール30と像受容シート11の中間でマーキングリボン33を支持するリボンキャリアッジ32（想像線で示す）を有する。同じくキャリアッジ上に支持されるリボン駆動モータとリボンシフト機構は示してない。

通常のプリンタでは、キャリアッジがさらにハンマーとその作動機構も支持している。本発明のユニークな構成では、ハンマー機構の一部つまり介設部材36に固定されたT字状のプリントチップ34だけをキャリアッジが支持する。介設部材36はヨークの形を成し、その両端が軸受ピン38でキャリアッジ22へ旋回可能に装着され、プラテン10に対して接近及び離反する方向に弧状移動可

35

ップのインパクト部42が文字パッド45、リボン33及び像受容シート11を変形可能なプラテン10に対して押圧した瞬間に、インパクト部を介して作用するプラテン反力がプリントチップベース40の梁部を湾曲させ、圧電結晶のひずみセンサ47に電圧を発生し、プリントチップがプラテン表面に到着した瞬間を挟む電気信号を制御回路に送る。

プリントチップを移動するハンマー力印加機構の残りは、キャリアッジから離れて位置した質量変成器52から成る。質量変成器52は介設部材36と揺動可能な支えバー56の間に延びた押圧ロッド54を備え、揺動支えバー56はプラテン10の軸と平行に延びた軸57を中心に揺動する。支えバー56がプラテンに対し接近及び離反して揺動するにつれ、押圧ロッド54が軸受ピン38を中心に介設部材36を弧状に移動し、プリントチップ34をプラテンに対し接近及び離反せしめる。介設部材36の上端に装着された軸受ピン58が、押圧ロッド54のV字状駆動端60用の

37

能に拘束されている。プリントチップ34はベース40と中央の外側に延出したインパクト部42を備え、インパクト部42はプリントホイール文字パッド45裏面のV字状突起と係合するV溝44をその衝突面に有する。従ってインパクト時、係合するV字状面が、像受容シート11のプリントライン上に文字を押圧して正確に位置させる必要に応じて可撓性のスポークを左右へ移動することによって、文字の微細な心合せを行なう。ベース40の両外端は介設部材36の取付パッド46に固定され、ベースの中央部を支持されない状態とする。ひずみセンサ47が、インパクト部42と正反対側の中央部に固定されている。適当な電気出力リード48、50がセンサとプリントチップベースにそれぞれ接続され、ひずみセンサで生じた電気信号をプリンタの制御回路に中継する。ひずみセンサは、ベースに付着された圧電ウエハから成るのが好ましい。圧電結晶が応力によって生じたひずみにさらされると、電気信号を発生することはよく知られている。従って、プリントチ

36

座を与える。2つの軸受面58、60は、パネ62で密着されている。押圧ロッド54の反対端つまり被駆動端64には、一体状のビード（玉縁）68の形をした支えバー56の細長い駆動面との弾性接触部が設けられている。ビード68は支えバーの揺動軸57と平行に形成してある。ビード68の片側が、押圧ロッドに固定されているピン71に回転自在に軸支された第1押圧ロッド輪70用の横方向軸受面を与える。またビードの他側が第2押圧ロッド輪72用の横方向軸受面を与え、第2押圧ロッド輪72はパネ付勢されて第1押圧ロッド輪がビードに密着するのを保証する。このパネ付勢は、押圧ロッドの被駆動端に、リンクピン80で所定の位置に保持されたピボットブロック78の舌片76を受け入れるリンク74を設けることによって成される。第2押圧ロッド輪72は、ピボットブロック78に固着された軸受ピン80に支持されている。別のブロック86に片持ち取り付けされた板パネ84が、ピボットブロック78を付勢して第2押圧ロッド輪

38

72をビード68に対してバイアスし、第1押圧ロッド輪70を支えバーのビード68に密着せしめる。

軸57を中心にした支えバーの揺動は、取付構造96上の移動可能なコイル巻回ボビン94の頂部に装着されているたわみコネクタ92に固定されたレバーアーム90を介し、音声コイルモータ88等の原動機によって行なわれる。音声コイルモータ88は中央の透磁性コア98とその周囲の同心円状磁石100からなり、コイル巻線を流れる電流に応じてブッシュ104内を案内される支持シャフト102上で軸方向にボビン94を駆動する。音声コイルモータ88はプリンタのベースに固着されている。

次に動作を説明する。インパクト開始の信号を受信すると、電流がコイル巻回ボビン94を流れて一方方向に流れ、同ボビンを矢印Dの方向に沿って下方に引きつけ、レバーアーム90を引張ることにより支えバー56をその軸57を中心にして矢印Eの方向に揺動させる。支えバー56がこの

ように揺動すると、ビード68が押圧ロッド54を矢印Fの方向つまりブラテン10へ向かう方向に駆動する。押圧ロッドは介設部材36と密着状態に維持されているので、押圧ロッドの動きがプリントチップ34に伝達され、プリントチップ34が変形可能なブラテンに衝突するように駆動される。キャリッジ22がその駆動機構により矢印Cの方向にプリンタを横切って横移動すると、押圧ロッドも介設部材36と支えバー56の間でプリンタを横切って横方向に運ばれ、その間ビードレールを挟持するバネ付勢された両押圧ロッド輪70、72によって駆動接触が維持される。遂に、電流がコイル巻回ボビン94を流れて反対方向に流れると、矢印Dの方向に沿って上方に付勢され、プリントチップをブラテンから離れる方向に引きつける。

ブラテン10に衝突するときのプリントチップ34の有効質量の大きさは主に、音声コイルモータ88によって運動を引き起された重い支えバー56の運動量に依存することが明らかであろう。

39

移動する支えバーの運動エネルギーが、ブラテンの変形が生じる停止つまり接触期間中にプリントチップを介してブラテンに伝えられ、そこで位置エネルギーとして貯えられる。上記のように接触期間の長さを引き延ばし、プリントチップの実効質量を大巾に増加することによって、従来のインパクトプリンタと比べ約1000倍のインパクト騒音減少を達成できる。

プリントチップの移動は次のように行なわれる。音声コイルモータの通電タイミングを適切な制御回路を正確に制御することによって、音声コイルモータはプリントチップに必要な運動エネルギーを与えるように、所望な期間の間所望な速度で駆動できる。従って、接触の前あるいは接触の前後両方で、適切な量の運動エネルギーを計量供給できる。例えば、第1の大きな駆動パルスが十分な運動エネルギーで支えバーとプリントチップを加速し、プリントチップを50ミルの開き距離を横切って移動させ、ブラテンを所望量(約5ミル)変形させてもよい。あるいは、増分駆動パルスで

40

前もって選定した速度分布に基づき開き距離を横切ってプリントチップを加速するのに十分な運動エネルギーだけを計量供給し、所定の速度でプリントチップをブラテンに到達せしめるか、あるいは(勿論介在する文半パッド、リボン及び用紙を補償して)ブラテンの表面でプリントチップを実質上制止させてもよい。上記したように、プリントチップがブラテンに達した瞬間は圧電センサ46から生じる信号によって指示される。この信号に応じ、追加の運動エネルギーが音声コイルモータによって与えられ、プリントチップを加速して所望の停止時間の間所望の距離だけ変形可能なブラテン表面内に貫入させ、マーキングを押し付けしめる。接触時に力を加える方式は、追加の加速をしないときに必要な速度より低い速度での接触を可能とし(より少い騒音を生じる)。

尚、以上の開示は一例としてのみ成されたものであり、各部の構成、組合せ及び配置の詳細については、特許請求の範囲に記載の本発明の精神と範囲を逸脱せず可能であることが理解されるべ

41

42

特開昭62-9969(12)

きである。

4. 図面の簡単な説明

第1図は正常な人の耳の音の大きさに対する等感曲線を示すグラフ；

第2図は本発明の新規なインパクトプリンタの斜視図；

第3図は本発明の新規なインパクトプリンタの側面図で、プラテンから離開した状態のプリントチップを示す；

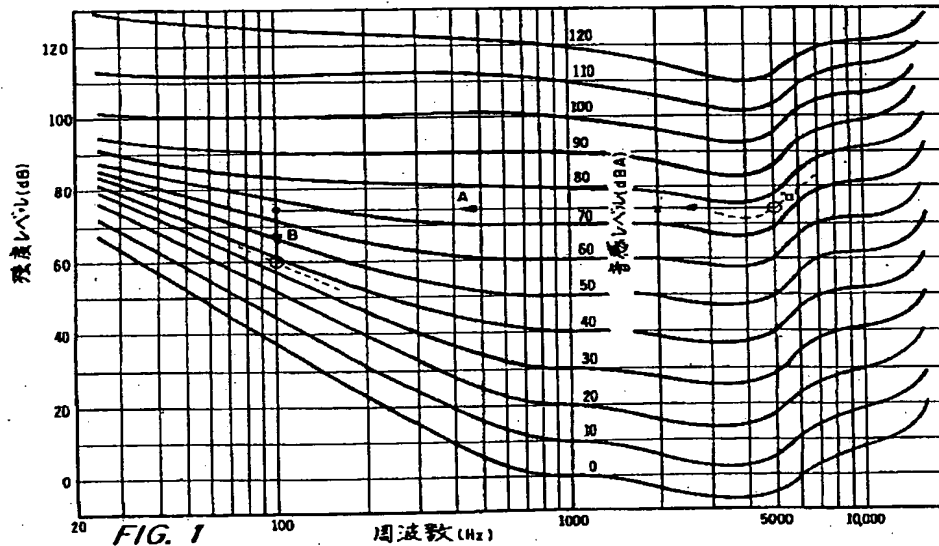
第4図は第3図と同様の側面図で、プラテンに衝突している状態のプリントチップを示す；及び

第5図はプリントチップの拡大背面斜視図である。

- 10・・・プラテン（像受容体支持体）、
- 11・・・像受容体（シート）、
- 22・・・キャリッジ、
- 27・・・プリント要素シフト、
- 30・・・プリント要素（ホイール）、
- 33・・・リボン、34・・・プリントチップ、
- 45・・・文字要素（文字部分）、

47・・・接触期間開始検知手段（ひずみセンサ）、

52、88・・・力印加手段。



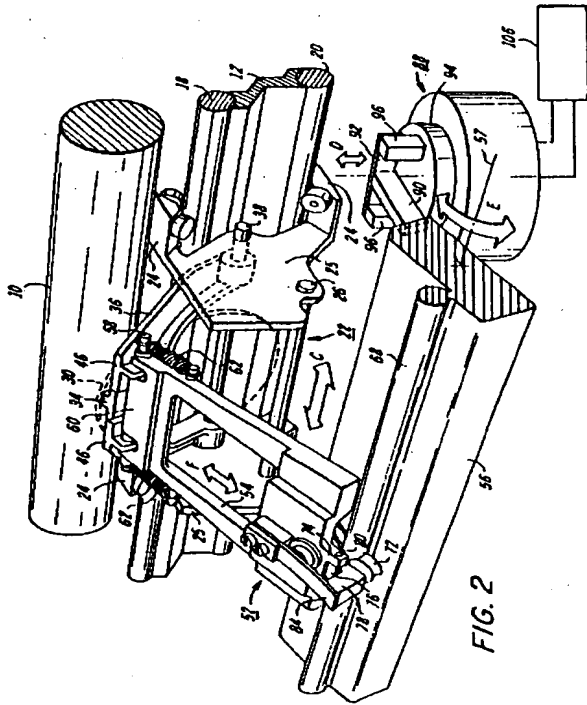


FIG. 2

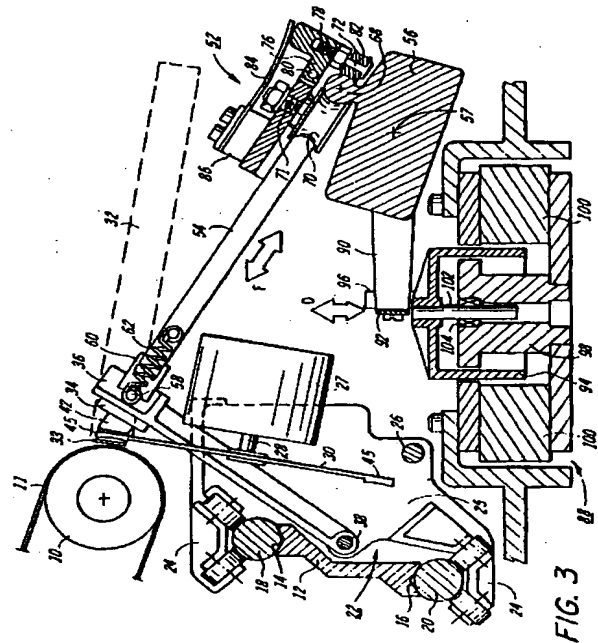


FIG. 3

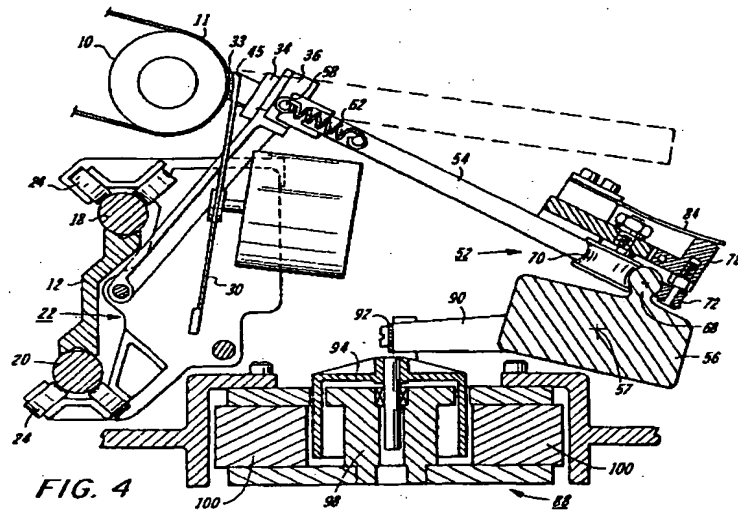


FIG. 4

特開昭62-9969 (14)

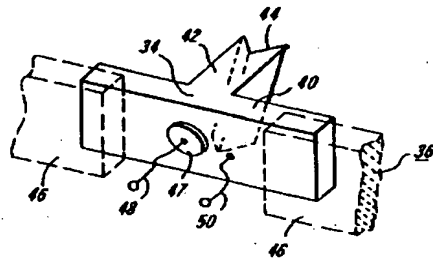


FIG. 5

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第2部門第4区分

【発行日】平成6年(1994)1月18日

【公開番号】特開昭62-9969

【公開日】昭和62年(1987)1月17日

【年通号数】公開特許公報62-100

【出願番号】特願昭61-149340

【国際特許分類第5版】

B41J 9/00

Z 8603-2C

手続補正書

平成 5. 4. 13  
年 月 日

特許庁長官 麻生 渡 殿

1. 事件の表示 昭和61年特許願第149340号

2. 発明の名称 低騒音シリアルプリンタ

3. 補正をする者

事件との関係 出願人

名称 ゼロックス コーポレーション

4. 代理人

住所 東京都千代田区丸の内3丁目3番1号  
電話(代) 3211-8741

氏名(5995) 井理士 中 村 稔

5. 補正命令の日付 自 発

6. (本補正により特許請求の範囲に記載された  
発明の数は合計「1」となりました。)

7. 補正の対象 明細書の特許請求の範囲の補正

8. 補正の内容 別紙記載の通り

特許請求の範囲

受像体を支持するブラテン、複数の文字部分が  
配設された移動可能なプリント要素、該プリント  
要素を移動し選択された文字部分を印刷位置に位  
置決めするプリント要素シフト、上記プリント要  
素とブラテンの間に位置可能なマーキングリボン、  
及びブラテンと相対的に移動可能で、上記選択さ  
れた文字部分を接触期間の間上記リボン、受像体  
及びブラテンに対して付勢するプリントチップを  
備えて成り、該プリントチップが通常開き距離だ  
けブラテンから離間しているシリアルインパクト  
プリンタであって：

上記プリントチップをブラテンに対し相対的に  
移動して、上記接触期間の開始前に上記開き距離  
を閉じ、接触期間の開始後プリントチップをブラ  
テンに対し相対的に加速する力印加手段；  
を備えたことを特徴とするプリンタ。